

UNDERGROUND TYPE SEA-WATER PUMPED STORAGE POWER FACILITY WITH REVERSE-OSMOSIS METHOD SEA-WATER DESALINATION DEVICE

Publication number: JP9025624

Publication date: 1997-01-28

Inventor: HAYASHI YOSHIAKI

Applicant: HAYASHI YOSHIAKI

Classification:

- International: E02B9/00; B01D61/02; C02F1/44; E02B9/00;
B01D61/02; C02F1/44; (IPC1-7): E02B9/00; B01D61/02;
C02F1/44

- European:

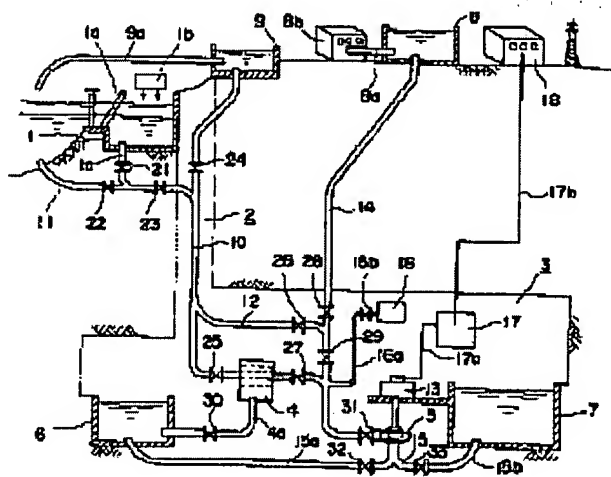
Application number: JP19950176401 19950712

Priority number(s): JP19950176401 19950712

Report a data error here

Abstract of JP9025624

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain power at low cost for pumping up fresh water and residual sea water after desalination by installing a reverse-osmosis method sea-water desalination method into the ground and mounting a pumped hydraulic turbine on the downstream side while connecting a generator motor. **SOLUTION:** Sea water is flowed through a desalination device 4 from a main pipe 10 by the head of an intake 1 and the salination device 4, and passed at a pressure higher than a specified atmospheric pressure. Approximately forty % is treated as fresh water by the flow of the sea water, and fed to an underground fresh-water storage tank 6. On the other hand, sea water not desalted is supplied to a reaction type pumped hydraulic turbine 5 as it is left as it is high-pressure water. A generator motor 13 is turned and driven by the revolution of the pumped hydraulic turbine 5 at that time, and generated electricity is transmitted to an electric power company 18. Consequently, the outside is supplied with power at the same time as the salination of sea water, and sea water discharged from the pumped hydraulic turbine 5 is stored temporarily in an underground sea-water storage tank 7. Sea water in the sea water storage tank 7 is pumped up into a water storage tank 9, and utilized for a salt-making industry, etc. Accordingly, since power obtained in the daytime is used for the electric power company and power pumped up is used at night, facilities having high economical efficiency can be prepared.



(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
E 0 2 B 9/00			E 0 2 B 9/00	A
B 0 1 D 61/02			B 0 1 D 61/02	
C 0 2 F 1/44			C 0 2 F 1/44	G

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全4頁)

(21) 出願番号 特願平7-176401

(22) 出願日 平成7年(1995)7月12日

(71) 出願人 592224518

林 義彰

大分県別府市大字南立石2169番地

(72) 発明者 林 義彰

大分県別府市大字南立石2169番地

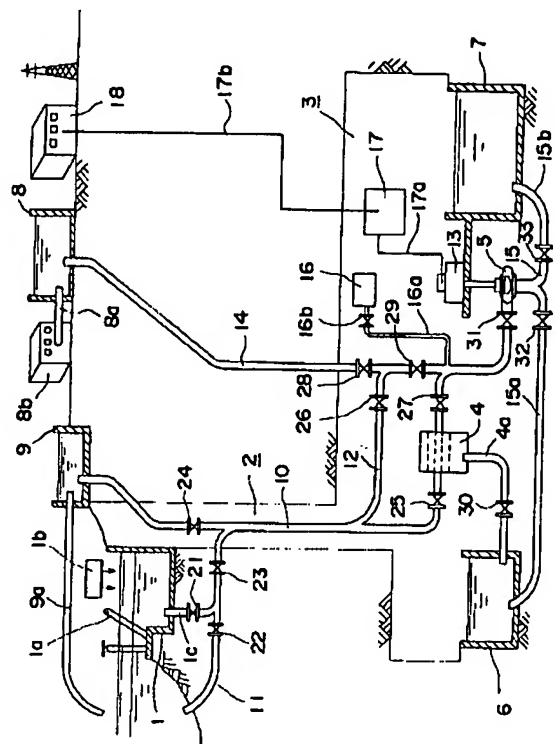
(74) 代理人 弁理士 小堀 益 (外1名)

(54) 【発明の名称】 逆浸透法海水淡水化装置を備えた地下式海水揚水発電設備

(57) 【要約】

【課題】 地下式海水揚水発電設備において、海水の淡水化ができしかも淡水化後の真水及び残余の海水を揚水するための電力が安価に得られる地下海水揚水発電設備を提供すること。

【解決手段】 海面下の最低レベルからの有効落差が、海水から真水が逆浸透により抽出される圧力以上の地下に、逆浸透法海水淡水化装置を設置し、この逆浸透法海水淡水化装置の下流側にポンプ水車を設けるとともにこのポンプ水車の出力軸に発電電動機を接続し、逆浸透法海水淡水化装置から抽出された真水及び残余の海水のそれぞれを、ポンプ水車によって地上側に揚水回収可能とし、発電電動機を地上側の受給電設備に接続する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 海面下の最低レベルからの有効落差が、海水から真水が逆浸透により抽出される圧力以上の地下に、逆浸透法海水淡水化装置を設置し、前記逆浸透法海水淡水化装置の下流側にポンプ水車を設けるとともに該ポンプ水車の出力軸に発電電動機を接続し、前記逆浸透法海水淡水化装置から抽出された真水及び残余の海水のそれぞれを、前記ポンプ水車によって地上側に揚水回収可能とし、前記発電電動機を地上側の受給電設備に接続してなる逆浸透法海水淡水化装置を備えた地下式海水揚水発電設備。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、海水を地下に導くことによって落差による発電を可能とすると同時に海水を淡水化してこれを地上に揚水回収可能とした揚水発電設備に係り、特に落差発電を昼間行い得られた真水を夜間電力を利用することによって電力消費効率を向上させた地下式海水揚水発電設備に関する。

【0002】

【従来の技術】海水を淡水化するための各種のプラントや装置が従来から広く開発され、特に雨不足による渇水などの対策に利用されている。このような海水の淡水化に利用される装置の一つの典型的な例として、逆浸透法を適用したものがあ

る。【0003】この逆浸透法による海水の淡水化では、海水の塩分濃度が高くてその浸透圧が25気圧であるため、淡水を得るためには、海水側に50気圧以上の圧力を加える必要がある。このため、地上での設備とした場合では、海水を貯めてこれに圧力をくわえるためのポンプを高圧ポンプとする必要がある、そのコスト面での障害が大きい。

【0004】また、50気圧以上の圧力を加えるため使用電力量も非常に大きくなる。特に、発電用として化石燃料を用いた火力又は原子力発電に頼る場合では、電力を多量に消費することになり、経済的な面から見れば、淡水化プラントの操業には適していない。

【0005】一方、海水の淡水化に際しては、海水を回収してからこれを淡水化することになる。このため、例えば水力発電のように落差を利用して海水によって発電するにすれば、海水自身を利用した発電が可能となり、設備面での障害が解消されることになる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このように、海水の淡水化には設備上での問題が大きい、海水を利用して発電するにすれば、海水の淡水化だけでなく、発電による電力を電力会社に供給することもできる。この場合、海水による発電を昼間に行って電力会社に供給するにすれば、多大の電力が発生されるためその収益も大きく、そして地下に溜まった真水や残余の海水の揚水

を安い夜間電力を使うことで差額を生み出すことができ、これによって電力事情の改善に貢献することもできる。

【0007】本発明において解決すべき課題は、地下式海水揚水発電設備において海水の淡水化ができしかも淡水化後の真水及び残余の海水を揚水するための電力が安価に得られる地下海水揚水発電設備を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、海面下の最低レベルからの有効落差が、海水から真水が逆浸透により抽出される圧力以上の地下に、逆浸透法海水淡水化装置を地中に設置し、前記逆浸透法海水淡水化装置の下流側にポンプ水車を設けるとともに該ポンプ水車の出力軸に発電電動機を接続し、前記逆浸透法海水淡水化装置から抽出された真水及び残余の海水のそれぞれを、前記ポンプ水車によって地上側に揚水回収可能とし、前記発電電動機を地上側の受給電設備に接続してなることを特徴とする。

【0009】

【発明の実施の形態】海面下の最低レベルからの有効落差が、海水から真水が逆浸透により抽出される圧力以上の地中に、海水淡水化装置を備えることにより、淡水化の際には海水自身のヘッドをそのまま利用して処理することができる。

【0010】また、ポンプ水車の出力軸に接続した発電電動機は、淡水化装置を出た残余の海水を利用して回転駆動されて電力を発生させ、この電力を地上側の受給電設備との間でやり取りすることができる。

【0011】

【実施例】図1は、本発明の逆浸透法による淡水化装置を備えた地下式海水揚水発電設備の概要を示す図である。

【0012】図において、海岸縁に設けた取水口1部分から立て坑2が地下600m以上程度まで掘削されその下端部に地下室3が構築されている。地下室3内には、逆浸透法による海水の淡水化装置4、反動式ポンプ水車5、地下淡水貯水槽6、地下海水貯水槽7がそれぞれ配置されている。また、地上側には、真水貯水槽8、海水貯水槽9がそれぞれ設備されている。

【0013】取水口1には、フィルタ1a及び海水の前処理装置1bを備え、立て坑2の中に設けた主管10に連絡管11を介して接続される取水管1cを配管している。主管10はその上端を海水貯水槽9まで配管し、下端側に分岐管12を接続するとともに、淡水化装置4の流入側に接続している。

【0014】淡水化装置4は、従来周知の逆浸透法を利用したものであり、内蔵した半透膜によって真水と塩水とを分離可能としたものである。そして、淡水化装置4の排水管4aを地下淡水化貯水槽6まで配管し、淡水処

理された真水をこの地下淡水貯水槽6に供給する。

【0015】反動式ポンプ水車5の回転軸は、その上部に配置した発電電動機13に連結され、そのケーシングには揚水管14を接続するとともに排出管15を連結している。この揚水管14の上端は真水貯水槽8まで配管され、その中途を分岐管12及び淡水化装置4にそれぞれ接続している。更に、揚水管14には、コンプレッサ16を空気供給管16aによって接続し、この空気供給管16aにはバルブ16bを組み込んでいる。また、排出管15は、二股状に分岐し2本の連絡管15a、15bによってそれぞれ地下淡水貯水槽6及び地下海水貯水槽9までの流路を接続している。

【0016】発電電動機13は、送電線17aによって配電制御盤17に接続され、この配電制御盤17は送電線17bによって電力会社18に送電接続されている。また、真水貯水槽8は、送水管8aによって配水池8bまで流路を接続している。

【0017】更に、取水管1cから排出管15のそれぞれには、流路開閉用のバルブ21、・・・・・・33が組み込まれ、これらのバルブ21、・・・・・・33のそれぞれの開閉操作によって、海水の淡水化、真水の揚水、残存海水の揚水回収及び発電電動機13による発電等の操作に切り替えて操業可能とする。

【0018】以上の構成において、海水を取水してこれを淡水化装置4によって淡水化する操作は次のとおりである。

【0019】まず、淡水化装置4の上流側において、バルブ21、23、25のみを開いておき、下流側では、バルブ27、31、33のみを開いておく。これにより、取水口1からは、淡水化装置4までのヘッド差により主管10からこの淡水化装置4に海水が流れ込み、50気圧以上の圧力で通過していく。このような海水の流れによって、流入した海水の全量の4割程度が真水として処理され、地下淡水貯水槽6へと供給される。

【0020】一方、淡水化されていないままの海水は、大きな圧力が残存していて高圧水のまま反動式ポンプ水車5へ供給される。これにより、反動式ポンプ水車5の回転軸の回転によって発電電動機13の出力軸が回転駆動され、発電された電気は、配電制御盤17から電力会社18に供給される。従って、海水の淡水化と同時に電力を外部に供給することができ、反動式ポンプ水車5を出た海水は、地下海水貯水槽7に一時的に蓄えられる。

【0021】このような海水の淡水化及び発電の操作は、昼間の間に行うようにし、例えば8時間の連続運転によって、地下淡水貯水槽7には真水が及び地下海水貯水槽8には海水が満水状態になるまで操業するものとする。そして、この淡水化の操作と同時に得られた発電電力を電力会社18に送電することによって、この電力を売電することができ、設備操業の資金として回収することができる。

【0022】次いで、地下淡水貯水槽6から真水を地上側の真水貯水槽8に揚水回収する操作は以下の要領で行う。

【0023】まず、淡水化装置4の下流のバルブ27及び連絡管15aのバルブ29、32を閉じておき、コンプレッサ16から圧縮空気を反動式ポンプ水車5に供給する。これにより、流路内に残っている海水はすべて地下海水貯水槽7に排出され、反動式ポンプ水車5内が空気で満たされるようになり、この時点でバルブ33を閉じる。そして、バルブ32を開くと同時にバルブ31を閉じることで地下淡水貯水槽6からの真水が反動式ポンプ水車5内に流入してそのケーシング内が真水によって満たされる。

【0024】この後、バルブ28、29を開き、反動式ポンプ水車13を発電電動機13によって駆動する。このときの発電電動機13への電力の供給は、たとえば夜間の余剰電力として電力会社18から受け取るようにする。すなわち、真水の地上への回収は、夜間の値段的安い電力を利用することによって、揚水のために駆動する反動式ポンプ水車5での電力消費によるコストの削減をはかる。

【0025】反動式ポンプ水車5を駆動させた後、バルブ31を徐々に開いていく。このような操作によって、地下淡水貯水槽6内の真水が反動式ポンプ水車5による揚圧によって揚水することができる。この場合、揚水管14のバルブ29、28は開いておき、これから分岐している配管のバルブ26、27、30は閉じるとともに、コンプレッサ16側のバルブ16bを閉じておくことは無論である。

【0026】このような地下淡水貯水槽6からの真水の回収によって、真水が地上側の真水貯水槽8に送り込まれて一時的に溜められる。そして、一般家庭用等の給水として利用するため送水管8aから配水池9に供給される。

【0027】更に、地下海水貯水槽8に残っている海水を地上の海水貯水槽9に揚水して回収する。この操作は、まずバルブ25、27、28、23を閉じるとともに、バルブ24、33を開く。そして、発電電動機13によって反動式ポンプ水車5を駆動することによって、地下海水貯水槽7の海水を海水貯水槽9に揚水回収することができる。この海水貯水槽9に供給された海水は塩分濃度が高いので、送水管9aを配管して塩田等に導く様にすれば製塩業に有効に利用できるほか、その他の化成工業にも好適に利用できる。

【0028】また、このような海水の回収に代えて、バルブ24、21を閉じるとともにバルブ23、22を開ける操作によって、反動式ポンプ水車5による揚水力によって、海水を連絡管11からそのまま海に向けて放出することができる。

【0029】このように、海水を淡水化処理するとき、

逆浸透法を用いた淡水化装置4を地下に配置し海面の干潮時のときのヘッドが50気圧以上好ましくは55気圧以上であれば、このヘッドを利用することによって、淡水処理が簡単に行える。そして、反動式ポンプ水車5を備えることにより、海水を淡水化させる時には同時に発電電動機13を駆動することによって電力を得ることができ、この電力を電力会社に売電するとともに、夜間の電力を買電して真水の地上側への揚水回収や海水の回収などが可能となり、単に海水の淡水化だけでなく、これに伴って得られる電力を有効に利用した設備として活用することができる。

【0030】なお、実施例では揚水用として反動式ポンプ水車5を例としたが、これに代えてペルトン水車等の衝撃式水車であってもよく、この場合では淡水化された真水及び残余の海水の揚水のための揚水ポンプを備えるようにすればよい。

【0031】

【発明の効果】本発明では、海水の淡水化と同時にポンプ水車を海水の流れによって回転させることができ、これによって発電電動機を駆動することで電力を得ることもできる。このため、たとえば渇水期等において海水を淡水化する場合では、昼間に海水を地下に供給して淡水化処理するときに海水の落差発電によって得られる電力を電力会社に供給し、揚水のための電力をコストの低い

夜間電力とすることによって真水及び残余海水の揚水が安価に行われることになり、経済効率の高い設備とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の1実施例を示す概要図である。

【符号の説明】

- 1 : 取水口
- 2 : 立て坑
- 3 : 地下室
- 4 : 淡水化装置
- 5 : 反動式ポンプ水車
- 6 : 地下淡水貯水槽
- 7 : 地下海水貯水槽
- 8 : 真水貯水槽
- 9 : 海水貯水槽
- 10 : 主管
- 11 : 連絡管
- 12 : 分岐管
- 13 : 発電電動機
- 14 : 揚水管
- 15 : 排出管
- 16 : コンプレッサ
- 17 : 配電制御盤

【図1】

